

**PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA JALAN
TOL PANDAAN-MALANG SEKSI V STA 35+000 –
STA 36+000 DENGAN MENGGUNAKAN METODE
AASHTO 1993 DAN BINA MARGA 2003**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

RYAN ACHMAD FADHILA

201410340311216

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perencanaan Perkerasan Kaku Pada Tol Pandaan-Malang Seksi V STA
35+000 – STA 36-600 dengan Menggunakan Metode AASHTO 1993
dan Bina Marga 2003

Nama : Ryan Achmad Fadhila

Nim : 201410340311216

Pada hari Senin tanggal 23 Juli 2020, telah diuji oleh tim penguji :

1. Dr. Abdul Samad, ST., MT.

Dosen Penguji I :

2. Ir. Andi S A., MT.

Dosen Penguji II :

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Samin, MT.

Dosen Pembimbing II



Ir. Chairil Saleh., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Rofikatul Karimah, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ryan Achmad Fadhila

NIM : 201410340311216

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul : **“Perencanaan Perkerasan Kaku Pada Jalan Tol Pandaan-Malang Seksi V STA 35+000 – 36+600 dengan Menggunakan AASHTO 1993 dan Metode Bina Marga 2003”** adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 17 Juli 2020

Yang Menyatakan,



Ryan Achmad Fadhila

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk orang tua saya.

Terima kasih sudah menemani saya sampai bisa dititik yang sangat membanggakan ini, tanpa do'a dari orang tua mungkin jalan yang saya lewati akan sangat terasa sulit. Terima kasih karena selalu memberikan contoh yang baik untuk putranya ini, yang selalu mengajarkan untuk menjadi anak yang mandiri. Semoga ini menjadi hadiah yang bisa membuat orang tua saya bangga



KATA PENGANTAR

Sujud syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir.

Penulisan Tugas Akhir yang berjudul “PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA JALAN TOL PANDAAN-MALANG SEKSI V STA 35+000 – 36+000 DENGAN MENGGUNAKAN METODE AASHTO 1993 DAN BINAMARGA 2003” ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan motivasi yang kuat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Kepada yang sangat saya hormati dan saya cintai yaitu orang tua saya yang telah banyak memberikan dukungan melalui doa dan memberikan motivasi untuk tidak pernah putus asa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Dr. Ir. Samin MT, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu membimbing dan memberikan arahan kepada penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Chairil Saleh, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan arahan dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT, selaku dosen pembimbing akademik mahasiswa angkatan 2014 kelas D.
6. Elfarisa Gita Sabrina yang selalu memberikan semangat dan dukungan disetiap keadaan.
7. Adik saya tercinta Novia Ayu Maharani yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.

8. Teman - teman Pemuda Hijrah, Dion, Khifdzur, Koko, Fajar, Shaufi, Adit, Alwi serta teman - teman Teknik Sipil angkatan 2014 yang telah memberikan banyak cerita dan dorongan semangat.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, mengingat keterbatasan wawasan penulis.

Akhir kata semoga Tugas Akhir yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya, Amiin.

Malang, 17 Juli 2020

Ryan Achmad Fadhila



**Perencanaan Perkerasan Kaku Pada Jalan Tol Pandaan-Malang Seksi V
STA 35+000 – 36+600 dengan Menggunakan AASHTO 1993 dan Metode
Bina Marga 2003**

***Design Of Rigid Pavement on Section V Pandaan-Malang Toll Road using
AASHTO 1993 and Bina Marga 2003 Methods.***

Ryan Achmad Fadhila¹, Samin M.T², Chairil Saleh M.T³,
^{1,2,3}Jurusan Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No.246, Malang (0341) 464318
Email: ryan.achmadd13@gmail.com

ABSTRACT

Pandaan-Malang toll road is one of the Trans Java toll roads. The construction of this toll road uses rigid pavement. Rigid pavement made from cement as a binder and possesses a relatively high level of stiffness. The purpose of this plan is to find out the thickness of the pavement that will be used and the budget plan needed for the Pandaan-Malang toll road section V. The planning for the pandaan-Malang poor section V uses two methods, namely the Bina Marga 2003 and AASHTO 1993 methods, in planning rigid pavement using Bina Marga method obtained 240mm thickness with 28 days concrete compressive strength of 350 kg / cm² and a budget plan of Rp 50.894.352.351, for rigid pavement using the AASHTO 1993 method obtained a thickness of 305mm with 28 days concrete compressive strength of 350 kg / cm² and a budget of Rp. 65,063,434,022.00.

Keyword: Rigid Pavement; Bina Marga 2003; AASHTO 1993, Budget Plan.

ABSTRAK

Jalan tol Pandaan-Malang ialah salah satu jalan tol Trans Jawa. Pembangunan jalan tol ini menggunakan perkerasan kaku atau rigid pavement. Perkerasan kaku adalah perkerasan yang berbahan dasar semen sebagai pengikat dan memiliki tingkat kekakuan yang relatif cukup tinggi. Tujuan dari perencanaan ini ialah untuk mengetahui tebal perkerasan yang akan digunakan dan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan untuk jalan tol Pandaan-Malang seksi V. Perencanaan jalan tol pandaan-malang seksi V menggunakan dengan dua metode yaitu metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993, pada perencanaan perkerasan kaku dengan menggunakan metode Bina Marga didapatkan ketebalan 240mm dengan kuat tekan beton 28 hari sebesar 350 Kg/cm² serta rencana anggaran biaya sebesar Rp 50.894.352.351, untuk perkerasan kaku menggunakan metode AASHTO 1993 didapatkan ketebalan 305mm dengan kuat tekan beton 28 hari sebesar 350 Kg/cm² serta anggaran biaya sebesar Rp 65.063.434.022.00.

Kata Kunci: Perkerasan Kaku; Bina Marga 2003; AASHTO 1993; Rencana Anggaran Biaya

| | |
|---|------|
| <u>KATA PENGANTAR</u> | v |
| <u>ABSTRAK</u> | vii |
| <u>DAFTAR ISI</u> | viii |
| <u>DAFTAR TABEL</u> | xii |
| <u>DAFTAR GAMBAR</u> | xiv |
| <u>BAB I PENDAHULUAN</u> | 1 |
| 1.1 <u>Latar Belakang</u> | 1 |
| 1.2 <u>Rumusan Masalah</u> | 2 |
| 1.3 <u>Tujuan Perencanaan</u> | 2 |
| 1.4 <u>Manfaat Perencanaan</u> | 3 |
| <u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u> | 4 |
| 2.1 <u>Pengertian Jalan Raya</u> | 4 |
| 2.2 <u>Pengertian Jalan Tol</u> | 4 |
| 2.3 <u>Pengertian Perkerasan Jalan Raya</u> | 4 |
| 2.4 <u>Konstruksi Perkerasan Kaku</u> | 5 |
| 2.4.1 <u>Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)</u> | 5 |
| 2.4.2 <u>Lapis Pondasi (<i>Subbase</i>)</u> | 6 |
| 2.4.3 <u>Tulangan</u> | 6 |
| 2.5 <u>Perencanaan Perkerasan Kaku</u> | 8 |
| 2.6 <u>Perencanaan Tebal Perkerasan kaku Metode Bina Marga 2003</u> | 9 |
| 2.6.1 <u>Tanah Dasar</u> | 9 |
| 2.6.2 <u>Pondasi Bawah</u> | 9 |
| 2.6.3 <u>Beton semen</u> | 10 |

DAFTAR ISI

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.6.4 | Lalu-lintas | 11 |
| 2.6.5 | Lajur rencana dan Koefisien Distribusi | 12 |
| 2.6.6 | Lalu-lintas Rencana | 13 |
| 2.6.7 | Faktor Keamanan Beban | 14 |
| 2.6.8 | Bahu | 14 |
| 2.6.9 | Sambungan | 14 |
| 2.6.10 | Prosedur Perencanaan | 18 |
| 2.7 | Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 (American Association of State Highway Officials) | 19 |
| 2.7.1 | Analisa Lalu Lintas (<i>Traffic Design</i>) | 19 |
| 2.7.2 | Tanah Dasar | 21 |
| 2.7.3 | Material Konstruksi Perkerasan | 21 |
| 2.7.4 | <i>Reliability</i> | 22 |
| 2.7.5 | Koefisien Drainase (<i>Drainage coefficient</i>) | 23 |
| 2.7.6 | <i>Load Transfer Coefficient</i> | 24 |
| 2.7.7 | Perhitungan tebal Perkerasan | 24 |
| 2.8 | Rencana Anggaran Biaya | 25 |
| 2.8.1 | Analisa Harga Satuan Dasar | 26 |
| BAB III METODE PERENCANAAN | | 28 |
| 3.1 | Lokasi Perencanaan | 28 |
| 3.2 | Diagram Alir Perencanaan | 30 |
| 3.2.1 | Mulai | 31 |
| 3.2.2 | Studi Pustaka | 31 |
| 3.2.3 | Pengumpulan Data | 31 |
| 3.2.4 | Data Sekunder | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.6 Pengolahan Data | 32 |
| 3.3 Tahap Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku | 32 |
| 3.3.1 Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2003 | 32 |
| 3.3.2 Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 | 33 |
| 3.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB) | 33 |
| 3.5 Kesimpulan dan Saran | 33 |
| 3.6 Selesai | 34 |
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN | 35 |
| 4.1 Perhitungan Data Perkerasan Jalan Kaku | 35 |
| 4.1.1 Pengolahan data Lalu Lintas | 35 |
| 4.1.2 Data Jumlah Kendaraan | 35 |
| 4.1.3 Perhitungan Data Tanah | 38 |
| 4.2 Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode Bina Marga 2003 | 40 |
| 4.2.1 Analisa Lalu Lintas | 40 |
| 4.2.2 Perhitungan Repetisi sumbu yang Terjadi | 45 |
| 4.2.3 Perhitungan Tebal Pelat Beton | 47 |
| 4.2.4 Perhitungan Penulangan Perkerasan | 67 |
| 4.2.5 Perhitungan Ruji (<i>Dowel</i>) dan Batang Pengikat (<i>Tie Bar</i>) | 69 |
| 4.3 Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 | 70 |
| 4.3.1 Analisa Lalu Lintas | 70 |
| 4.3.2 <i>Reliability</i> | 77 |
| 4.3.3 <i>Serviceability</i> | 77 |
| 4.3.4 Modulus Reaksi Tanah Dasar | 78 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.5 Modulus Elastisitas Beton | 79 |
| 4.4.6 <i>Flexural Strength (modulus of rupture)</i> | 79 |
| 4.4.7 Koefisien Penyaluran Beban (<i>Load Transfer Coefficient</i>) | 79 |
| 4.4.8 Koefisien Drainase (<i>Drainage Coefficient</i>) | 80 |
| 4.4.9 Perhitungan Tebal Perkerasan..... | 81 |
| 4.4.10 Perhitungan <i>Dowel</i> dan <i>Tie Bar</i> | 82 |
| 4.5 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya | 85 |
| 4.5.1 Perhitungan untuk perkerasan kaku dengan menggunakan metode Bina Marga 2003 (<i>Rigid Pavement</i>). | 85 |
| 4.5.2 Perhitungan untuk perkerasan kaku dengan menggunakan metode AASHTO 1993 (<i>Rigid Pavement</i>). | 95 |
| 4.6 Perbandingan Perkerasan Rigid Pavement Dengan Menggunakan Metode Bina Marga 2003 dan AASHTO 1993 | 104 |
| 4.7 Gambar Akhir | 105 |
| 4.7.1 Gambar Detail Segmen Perkerasan..... | 105 |
| 4.7.2 Gambar Detail Sambungan Dowel..... | 106 |
| 4.7.4 Gambar Detail sambungan <i>TieBar</i> | 107 |
| <u>BAB V PENUTUP</u> | 108 |
| 5.1 Kesimpulan | 108 |
| 5.2 Saran..... | 109 |
| <u>DAFTAR PUSTAKA</u> | 110 |
| <u>LAMPIRAN</u> | 111 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan dan Koefisien Distribusi (C) Kendaraan Niaga pada Lajur Rencana | 12 |
| Tabel 2.2. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R). | 13 |
| Tabel 2.3. Faktor Keamanan Beban. | 14 |
| Tabel 2.4. Tebal Pelat Beton. | 17 |
| Tabel 2.5. Faktor Distribusi Lajur. | 20 |
| Tabel 2.6. Reliability (R). | 22 |
| Tabel 2.7. Standart Deviation (Z_R). | 22 |
| Tabel 2.8. Quality of Drainage. | 23 |
| Tabel 2.9. Koefisien Drainase. | 24 |
| Tabel 2.10. Koefisien Penyaluran Beban atau Load Transfer Coefficient. | 24 |
| Tabel 4.1. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata LHR pada Awal dan Akhir Umur Rencana. | 36 |
| Tabel 4.2. Data Tanah STA 35+000 – STA36-600. | 38 |
| Tabel 4.3. Penentuan Nilai CBR yang Mewakili. | 38 |
| Tabel 4.4. Konfigurasi Beban Kendaraan Niaga. | 40 |
| Tabel 4.5. Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis Beban. | 41 |
| Tabel 4.6. Jumlah Lajur Berdasarkan Jenis Beban. | 43 |
| Tabel 4.7. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas. | 44 |
| Tabel 4.8. Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana. | 45 |
| Tabel 4.9. Faktor Keamanan Beban (F_{KB}). | 47 |
| Tabel 4.10. Nilai CBR 35% untuk Tegangan Ekvivalen dan Faktor Erosi. | 51 |
| Tabel 4.11. Analisa Fatik dan Erosi 230mm. | 51 |
| Tabel 4.12. Nilai CBR 35% untuk Tegangan Ekvivalen dan Faktor Erosi. | 59 |
| Tabel 4.13. Analisa Fatik Dan Erosi 240mm. | 59 |
| Tabel 4.14. Rekapitulasi Perhitungan Coba-coba Pelat Beton. | 67 |
| Tabel 4.15. Ukuran dan Jarak Batang Dowel (Ruji). | 69 |
| Tabel 4.16. Konfigurasi Sumbu dan Nilai <i>Vehicle Damage Factor</i> | 72 |
| Tabel 4.17. Faktor Distribusi Lajur (D_L). | 73 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4.18. Perhitungan Nilai ESAL (<i>Equivalent Single Axle Load</i>). | 75 |
| Tabel 4.19. <i>Reliability</i> | 77 |
| Tabel 4.20. <i>Standart Normal Deviate</i> (Z_R). | 77 |
| Tabel 4.21. <i>Terminal Serviceability Index</i> (P_t). | 78 |
| Tabel 4.22. <i>Load Transfer Coefficient</i> | 79 |
| Tabel 4.23. Jumlah Hari Hujan Pertahun. | 80 |
| Tabel 4.24. Koefisien Drainase. | 81 |
| Tabel 4.25. Rekomendai Dowel. | 83 |
| Tabel 4.26. <i>TieBar</i> | 84 |
| Tabel 4.27. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah K-125. | 88 |
| Tabel 4.28. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Beton K-350. | 89 |
| Tabel 4.29. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bahu Beton K-350. | 90 |
| Tabel 4.30. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting. | 91 |
| Tabel 4.31. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelat Dowel. | 92 |
| Tabel 4.32. Analisa Harga Satuan Pekerjaan <i>TieBar</i> | 93 |
| Tabel 4.33. Rekapitulasi RAB Pekerjaan Kaku Metode Bina Marga 2003 | 94 |
| Tabel 4.34. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah K-125. | 98 |
| Tabel 4.35. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Beton K-350. | 99 |
| Tabel 4.36. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bahu Beton K-350. | 100 |
| Tabel 4.37. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bekisting. | 101 |
| Tabel 4.38. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pelat Dowel. | 102 |
| Tabel 4.39. Analisa Harga Satuan Perkerjaan <i>TieBar</i> | 102 |
| Tabel 4.40. Rekapitulasi RAB Pekerjaan Kaku Metode AASHTO 1993. | 103 |
| Tabel 4.41. Rekapitulasi RAB Perencanaan Perkerasan Kaku. | 104 |
| Tabel 4.42. Perbandingan Perkerasan Kaku. | 104 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | Tipikal Pondasi Struktur Perkerasan Kaku..... | 5 |
| Gambar 2.2. | Tebal Pondasi Bawah Minimum Perkerasan Beton Semen..... | 10 |
| Gambar 2.3 | CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah | 10 |
| Gambar 2.4. | Tipikal Sambungan Memanjang. | 16 |
| Gambar 2.5 | Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang Tidak Direncanakan untuk Pengeccoran Per Lajur..... | 17 |
| Gambar 2.6 | Sambungan Pelaksanaan yang Direncanakan dan yang Tidak Direncanakan untuk Pengeccoran Per Lajur..... | 18 |
| Gambar 3.1 | Peta Jalan Tol Pandaan-Malang Seksi V..... | 28 |
| Gambar 3.2 | Peta Jalan Tol Pandaan-Malang STA35+000 – 36+600 | 28 |
| Gambar 3.3 | Diagram Alir Perencanaan..... | 30 |
| Gambar 4.1 | Grafik Penentuan Nilai CBR | 36 |
| Gambar 4.2 | Penentuan Jenis dan Tebal Lapis Pondasi dengan Grafik tebal Pondasi Bawah Minimum untuk Perkerasan Beton Semen. | 48 |
| Gambar 4.3 | Penentuan CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah. .. | 49 |
| Gambar 4.4 | Penentuan Tebal Slap Beton..... | 50 |
| Gambar 4.5 | Analisa Fatik dan Repetisi Ijin STRT. | 53 |
| Gambar 4.6 | Analisa Fatik dan Repetisi Ijin STRG..... | 54 |
| Gambar 4.7 | Analisa Fatik dan Repetisi Ijin STdRG..... | 55 |
| Gambar 4.8 | Analisa Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Faktor Erosi dengan Bahu Beton untuk STRT | 56 |
| Gambar 4.9 | Analisa Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Faktor Erosi dengan Bahu Beton untuk STRG..... | 57 |
| Gambar 4.10 | Analisa Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Faktor Erosi dengan Bahu Beton untuk STdRG..... | 58 |
| Gambar 4.11 | Analisa Fatik dan Repetisi Ijin STRT. | 61 |
| Gambar 4.12 | Analisa Fatik dan Repetisi Ijin STRG..... | 62 |
| Gambar 4.13 | Analisa Fatik dan Repetisi Ijin STdRG..... | 63 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Gambar 4.14 | Analisa Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Faktor Erosi dengan Bahu Beton untuk STRT | 64 |
| Gambar 4.15 | Analisa Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Faktor Erosi dengan Bahu Beton untuk STRG..... | 65 |
| Gambar 4.16 | Analisa Erosi dan Jumlah Repetisi Beban Ijin Berdasarkan Faktor Erosi dengan Bahu Beton untuk STdRG..... | 66 |
| Gambar 4.17 | Detail Segmen PeKERASAN Kaku Metode Bina Marga 2003 | 105 |
| Gambar 4.18 | Detail Segmen PeKERASAN Metode AASHTO 1993 | 105 |
| Gambar 4.19 | Struktur Tebal PeKERASAN Dan Detail Sambungan Dowel Metode Bina Marga 2003..... | 106 |
| Gambar 4.20 | Struktur Tebal PeKERASAN Dan Detail Sambungan Dowel Metode AASHTO 1993 | 106 |
| Gambar 4.21 | Struktur Tebal PeKERASAN dan Detail Sambungan <i>TieBar</i> Metode Bina Marga 2003..... | 107 |
| Gambar 4.22 | Struktur Tebal PeKERASAN dan Detail Sambungan <i>TieBar</i> Metode AASHTO 1993 | 107 |

DAFTAR PUSTAKA

AASHTO, (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*.

Alamsyah, Alik A. (2001). *Rekayasa Jalan Raya*, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

Aly, M.A, (2004). *Jalan Beton Semen*. Penerbit Yayasan Pengembang Teknologi dan Manajemen. Jakarta.

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2003). *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003*. Jakarta.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, (2003). *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*.

Sukirman, Silvia, (1999). *Perkerasan Jalan Raya*. Penerbit Nova. Bandung.



SERTIFIKAT LOLOS PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : RYAN ACHMAD FADHILA

NIM : 201410340311216

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 10 % $\leq 10\%$

BAB 2 24 % $\leq 25\%$

BAB 3 27 % $\leq 35\%$

BAB 4 15 % $\leq 15\%$

BAB 5 0 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 18 % $\leq 20\%$

Malang, 17 Juli 2020

Surat keterangan ini digunakan untuk mendaftar
sidang Tugas Akhir *khusus Wisuda Periode III 2020*


Rizki A. T. Cahyani

